

### Programy studiów

<b>Kierunek studiów:</b>	sustainable energy engineering/ zrównoważona inżynieria energetyczna
<b>Poziom studiów:</b>	studia drugiego stopnia
<b>Profil studiów:</b>	ogólnoakademicki
<b>Formy studiów:</b>	studia stacjonarne
<b>Liczba semestrów:</b>	4
<b>Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów:</b>	120 ECTS
<b>Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:</b>	magister inżynier (SUT) i Master in Energy Engineering (IST)
<b>Kierunek studiów jest przyporządkowany do dyscyplin:</b>	inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka: 100% - dyscyplina wiodąca
<b>Łączna liczba godzin zajęć:</b>	1260 h
<b>Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:</b>	60 ECTS
<b>Liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych - w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne:</b>	8 ECTS
<b>Wymiar oraz liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach praktyk zawodowych:</b>	0 ECTS
<b>Zasady i forma odbywania praktyk zawodowych:</b>	nieobowiązkowe

### Efekty uczenia się

Symbol	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się Polskiej Ramy Kwalifikacji
<b>Wiedza: zna i rozumie</b>		
K2A_W1	W pogłębionym stopniu - zagadnienia z zakresu matematyki i innych obszarów nauki oraz dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka przydatne do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań inżynierskich.	P7S_WG
K2A_W2	Podstawowe, podbudowane teoretycznie procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych oraz metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich związanych z kierunkiem studiów zrównoważona inżynieria energetyczna.	P7S_WG inż. P7S_WK inż.
K2A_W3	Podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości.	P7S_WK
K2A_W4	Społeczne, ekonomiczne, prawne, etyczne i inne pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej, w tym zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego.	P7S_WK
K2A_W5	Podstawowe problemy współczesnej cywilizacji właściwe dla programu studiów na kierunku zrównoważona inżynieria energetyczna.	P7S_WK
K2A_W6	Główne tendencje rozwojowe dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.	P7S_WG
<b>Umiejętności: potrafi</b>		
K2A_U1	Identyfikować, formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy inżynierskie związane z energetyką i inżynierią środowiska przez zastosowanie zasad inżynierii, nauki i matematyki, a także innowacyjnie wykonywać zadania w nieprzewidywalnych warunkach, przystosowując istniejące lub opracowane nowe metody i narzędzia.	P7S_UW
K2A_U2	Formułować i testować hipotezy związane z prostymi problemami badawczymi.	P7S_UW
K2A_U3	Planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	P7S_UW inż.

K2A_U4	Przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu: - wykorzystywać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, - dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne, - dokonywać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich. Potrafi dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych z zakresu energetyki i inżynierii środowiska i oceniać te rozwiązania.	P7S_UW inż.
K2A_U5	Zaprojektować - zgodnie z zadaną specyfikacją - oraz wykonać typowe dla kierunku zrównoważona inżynieria energetyczna złożone urządzenie, obiekt, system lub zrealizować proces, używając właściwych metod, technik, narzędzi i materiałów.	P7S_UW inż.
K2A_U6	Pracować indywidualnie i w zespole, przyjmując w nim różne role, w tym rolę wiodącą; potrafi kierować pracą zespołu.	P7S_U0
K2A_U7	Właściwie dobierać źródła i informacje z nich pochodzące, dokonywać oceny, krytycznej analizy, syntezy, twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji; potrafi komunikować się na tematy specjalistyczne ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców, z użyciem specjalistycznej terminologii i nowoczesnych technologii informacyjno-komunikacyjnych, prowadzić debatę.	P7S_UK
K2A_U8	Dobierać i korzystać z właściwych, zaawansowanych technik, umiejętności i nowoczesnych narzędzi inżynierskich w zakresie energetyki i inżynierii środowiska.	P7S_UW P7S_UW inż.
K2A_U9	Samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie i ukierunkowywać innych w tym zakresie.	P7S_UU
K2A_U10	Posługiwać się językiem angielskim na poziomie B2+ oraz innym językiem obcym na poziomie najmniej A1 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	P7S_UK
<b>Kompetencje społeczne: jest gotów do</b>		
K2A_K1	Krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgnięcia opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.	P7S_KK
K2A_K2	Wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego, inicjowania działań na rzecz interesu publicznego, myślenia i działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.	P7S_K0
K2A_K3	Odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, rozwijania dorobku zawodu, podtrzymywania etosu zawodu, przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad; ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów oraz skutków działalności inżynierskiej w zakresie energetyki i inżynierii środowiska.	P7S_KR

## Description of the learning outcomes

Symbol	Learning outcomes	Reference to the characteristics of the second level of learning outcomes of the Polish Qualifications Framework
<b>Knowledge: knows and understands</b>		
K2A_W1	At an in-depth level - issues in the field of mathematics and other areas of science and the disciplines of environmental engineering, mining and energy, useful for formulating and solving complex engineering tasks.	P7S_WG
K2A_W2	Basic, theoretically founded processes taking place in the life cycle of technical devices, facilities and systems as well as methods, techniques, tools and materials used in solving complex engineering tasks related to the field of study Sustainable Energy Engineering.	P7S_WG inż. P7S_WK inż.
K2A_W3	Basic principles of creating and developing various forms of individual entrepreneurship.	P7S_WK
K2A_W4	Social, economic, legal, ethical and other non-technical determinants of engineering activity, including the principles of protection of intellectual industrial property rights and copyrights.	P7S_WK
K2A_W5	Basic problems of modern civilization relevant to the program of studies in the field of Sustainable Energy Engineering.	P7S_WK
K2A_W6	Main development trends in the discipline of environmental engineering, mining and energy.	P7S_WG
<b>Skills: is able to</b>		
K2A_U1	Identify, formulate and solve complex and unusual engineering problems related to energy and environmental engineering by applying the principles of engineering, science and mathematics, as well as innovatively perform tasks in unpredictable conditions, adapting existing or developed new methods and tools.	P7S_UW
K2A_U2	Formulate and test hypotheses related to simple research problems.	P7S_UW
K2A_U3	Plan and conduct experiments, including measurements and computer simulations, interpret the obtained results and draw conclusions.	P7S_UW inż.
K2A_U4	When identifying and formulating specifications for engineering tasks and solving them: - use analytical, simulation and experimental methods, - see their systemic and non-technical aspects, including ethical aspects, - make a preliminary economic assessment of the proposed solutions and undertaken engineering activities.	P7S_UW inż.

	can make a critical analysis of the functioning of existing technical solutions in the field of energy and environmental engineering and evaluate these solutions.	
K2A_U5	Design - in accordance with the given specification - and build a complex device, facility, system typical for the field of Sustainable Energy Engineering or implement a process using appropriate methods, techniques, tools and materials.	P7S_UW inż.
K2A_U6	Work individually and in a team, assuming various roles in it, including a leading role; can manage the work of the team.	P7S_U0
K2A_U7	Properly select sources and information derived from them, make an evaluation, make critical analysis, synthesis, creative interpretation and presentation of this information; is able to communicate on specialist topics with diverse audiences, using specialized terminology and modern information and communication technologies, conduct a debate.	P7S_UK
K2A_U8	Select and use appropriate, advanced techniques, skills and modern engineering tools in the field of energy and environmental engineering.	P7S_UW P7S UW inż.
K2A_U9	Independently plan and implement one's own lifelong learning and guide others in this regard.	P7S_UU
K2A_U10	Can use English at the B2 + level and another foreign language at least at A1 level of the The Common European Framework of Reference for Languages.	P7S_UK
<b>Social competence: is ready for</b>		
K2A_K1	Is ready to critically assess their knowledge and received content, recognize the importance of knowledge in solving cognitive and practical problems and consult experts in the event of difficulties in solving the problem on their own.	P7S_KK
K2A_K2	Is ready to fulfill social obligations, inspire and organize activities for the social environment, initiate activities for the public interest, think and act in a creative and entrepreneurial manner.	P7S_K0
K2A_K3	Is ready to perform professional roles responsibly, taking into account changing social needs, developing the achievements of the profession, maintaining the ethos of the profession, observing and developing the principles of professional ethics, and acting for compliance with these principles; is aware of the importance and understanding of non-technical aspects and effects of engineering activities in the field of energy and environmental engineering.	P7S_KR

## Zajęcia i grupy zajęć

Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Liczba punktów ECTS	Efekty uczenia się (symbol) przypisane do zajęć lub grupy zajęć	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się
Język obcy	4	K2A_U6 K2A_U7 K2A_U10	Tematyka/słownictwo, funkcje komunikacyjne i struktury gramatyczne na wybranym poziomie biegłości językowej, z elementami języka specjalistycznego (technicznego) oraz zgodne z właściwym dla poziomu i podręcznika rozkładem materiału.
HES - Przedsiębiorczość i zarządzanie projektami	8	K2A_W3 K2A_U4 K2A_U5 K2A_U6 K2A_U10	<b>Zarządzanie projektami:</b> wartość zarządzania projektami; role i obowiązki w PM; dobra praktyka w PM. Udział w prawdziwym projekcie w różnych rolach. Projekt kształtuje umiejętności i kompetencje istotne dla zarządzania w sektorze biznesowym, rozwijając pracę zespołową i umiejętności przywódcze. <b>Planowanie biznesowe:</b> opracowanie własnego pomysłu na biznes w celu zbudowania start-upu. Obejmuje: wybór odpowiednich pomysłów biznesowych, zaprojektowanie trybu biznesowego, opracowanie biznesplanu, przygotowanie i dostarczenie prezentacji biznesowej. <b>Prezentacje biznesowe:</b> rozwijanie umiejętności efektywnej komunikacji biznesowej; wygłaszanie przekonujących przemówień, projektowanie i prowadzenie logicznej, przejrzystej i efektywnej prezentacji, techniki i metody uczenia się stosowane przez prelegentów i prezenterów. Zajęcia prowadzone w języku angielskim zapewniają osiągnięcie efektów na poziomie co najmniej B2+.
Tutoring naukowy - obieralny	4	K2A_W1 K2A_U1 K2A_U2 K2A_U10 K2A_K2	Indywidualna praca studenta z opiekunem w obszarze związanym z dziedziną nauk inżynieryjno-technicznych, w tym w szczególności z dyscypliną przypisaną do kierunku: inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka. Rozwinięcie umiejętności formułowania problemu badawczego oraz umiejętności jego uzasadnienia, a także trafnego powiązania wybranego problemu z procesami zewnętrznymi. Prezentacja pozwalająca określić stopień rozpoznania wybranego problemu badawczego przez innych badaczy - przegląd literaturowy. W zakres pracy może wchodzić wykonanie zadania badawczego, opracowanie lub udoskonalenie metody badawczej lub pomiarowej. Praca każdorazowo będzie mieć charakter koncepcyjny, naukowo-badawczy oraz dowodzić pogłębionej wiedzy dyplomanta w zakresie kierunku kształcenia. Zajęcia prowadzone w języku angielskim zapewniają osiągnięcie efektów na poziomie co najmniej B2+.
Środowisko i polityka energetyczna	8	K2A_W2 K2A_W5 K2A_U8	<b>Analiza wpływu na środowisko w pełnym cyklu życia (LCA):</b> ocena cyklu życia (LCA); ocena oddziaływania na środowisko; zasady zrównoważonego rozwoju; modelowanie wpływu na środowisko w pełnym cyklu życia przy

		K2A_U9 K2A_U10	użyciu oprogramowania specjalistycznego; <b>gospodarka o obiegu zamkniętym</b> : cele, obszary priorytetowe, zasady i narzędzia; ekonomiczna, społeczna i środowiskowa perspektywa GOZ; rozwiązania w zakresie gospodarki odpadami w CE; <b>polityka energetyczna</b> : zużycie energii i zasoby, energochłonność, struktura wytwarzania energii; zasoby związane z energią - surowce; uregulowania prawne dotyczące polityki energetycznej; polityka energetyczna wybranych krajów/regionów. Zajęcia prowadzone w języku angielskim zapewniają osiągnięcie efektów na poziomie co najmniej B2+.
Matematyka stosowana	5	K2A_W4 K2A_W6 K2A_U10 K2A_K1	<b>Matematyka stosowana w procesach i systemach energetycznych</b> : definiowanie i rozwiązywanie problemów związanych z modelowaniem, arkuszami przepływu procesów i równoważeniem; transformacja obiektów rzeczywistych w środowisko modelowe - przyjmowanie założeń; wprowadzenie do optymalizacji; metody obliczeń miękkich i algorytmy optymalizacji. Zajęcia prowadzone w języku angielskim zapewniają osiągnięcie efektów na poziomie co najmniej B2+.
Modelowanie matematyczne systemów energetycznych	4	K2A_W6 K2A_U7 K2A_U3 K2A_U10 K2A_K1	<b>Modelowanie procesów i systemów energetycznych</b> : wskaźniki bezpośredniego zużycia energii, metody wyznaczania, zastosowania, ocena energochłonności procesów wykorzystujących nieodnawialne i odnawialne źródła energii, sprawność konwersji różnych form energii. <b>Inteligentne systemy energetyczne</b> : podstawowe zasady ciepłownictwa i chłodnictwa; charakterystyka technologii takich jak kotły, kogeneracja i trójgeneracja, ogrzewanie słoneczne, systemy odzysku ciepła odpadowego, pompy ciepła, ogrzewanie elektryczne itp.; transformacja i ewolucja systemów lokalnego ogrzewania i chłodzenia; nowe koncepcje w ciepłownictwie; technologie magazynowania ciepła; integracja odnawialnych źródeł energii i ciepła odpadowego w systemach grzewczych. Zajęcia prowadzone w języku angielskim zapewniają osiągnięcie efektów na poziomie co najmniej B2+.
Technologia ciepła i energii	8	K2A_U1 K2A_U10 K2A_K1	<b>Czyste technologie spalania</b> : teoria nowoczesnych, czystych elektrowni węglowych; cykle termiczne (możliwe ulepszenia, ograniczenia termodynamiczne); podstawy teorii spalania; zasady wysokotemperaturowego zgazowania powietrza. Laboratorium obejmuje: oznaczanie parametrów paliw i produktów ubocznych spalania wpływających na czysty proces spalania. <b>Zgazowanie i piroliza</b> : definicje zgazowania i pirolizy; opcje systemu zgazowania i procesy konwersji gazu syntezowego; światowe zastosowania systemów zgazowania i pirolizy; porównanie technologii spalania (PC) i zgazowania (IGCC) do wytwarzania energii. <b>Nowoczesne kotły</b> : teoria nowoczesnych, niskoemisyjnych kotłów energetycznych i urządzeń pomocniczych; właściwości paliwa; podstawy spalania i wymiany ciepła; zasady wytwarzania pary; projektowanie pieców, podajników i urządzeń pomocniczych kotłów; procedury obliczeniowe dla kotłów; eksploatacja i modernizacja kotłów energetycznych. <b>Paliwa alternatywne</b> : produkcja paliw alternatywnych nowej generacji; teoria spalania (i współspalania) paliw kopalnych i paliw alternatywnych nowej generacji; zasada działania różnych technologii wytwarzania energii, zasady określania właściwości paliw kopalnych i alternatywnych; zalety i wady wybranych technologii wytwarzania energii; wpływ wykorzystania paliw alternatywnych na środowisko i technologie. Zajęcia prowadzone w języku angielskim zapewniają osiągnięcie efektów na poziomie co najmniej B2+.
Technologie energii odnawialnej	8	K2A_U1 K2A_U10 K2A_K1	<b>Przegląd technologii energii odnawialnej</b> : przegląd technologiczny, środowiskowy i ekonomiczny technologii energii odnawialnej: słonecznej fotowoltaiki, skoncentrowanej energii słonecznej (CSP), ogrzewania słonecznego, chłodzenia, technologii odsalania, lądowej i morskiej energii wiatrowej, systemów geotermalnych (w tym gruntowych pomp ciepła), energii fal i pływów, technologie, hydroelektryczność, elementy magazynowania energii. <b>Magazynowanie energii dla zrównoważonych systemów energetycznych</b> : funkcjonowanie systemu energetycznego i wprowadzenie do magazynowania energii; wskaźniki funkcjonalności i wydajności magazynów energii elektrycznej; charakterystyka technologii magazynowania energii w skali sieciowej; projektowanie i obsługa systemów magazynowania energii elektrycznej; finansowe, ekonomiczne, społeczne i prawne aspekty magazynowania energii elektrycznej. <b>Energia z odpadów</b> : gospodarka odpadami i ich segregacja, skład i ilość odpadów stałych, klasyfikacja paliw, potencjał energetyczny odpadów, fermentacja beztlenowa, biogaz, technologia przetwarzania stałych paliw z odpadów, emisyjność, RDF. Zajęcia prowadzone w języku angielskim zapewniają osiągnięcie efektów na poziomie co najmniej B2+.
Stosowane technologie energetyczne – moduł obieralny	8	K2A_U1 K2A_U10 K2A_K1	Moduł realizowany metodą project based learning (PBL) we współpracy z partnerami przemysłowymi i biznesowymi. Moduł zapewni studentom umiejętności przeprowadzania analizy wykonalności, identyfikowania

		K2A_K2 K2A_K3	wymagań finansowych i pełnej perspektywy rozwiązywania rzeczywistych problemów inżynierskich. Partnerzy przemysłowi stawiają studentom realne wyzwania, które zwiększają zarówno umiejętności rozwiązywania problemów, jak i świadomość wszystkich czynników technologicznych, środowiskowych i ekonomicznych związanych z procesem decyzyjnym oraz ich wzajemnych interakcji. Tematyka projektów jest dobierana do obszarów kompetencyjnych partnerów i opiera się na aktualnych wyzwaniach. Zakres tematyczny jest związany z dyscypliną inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka. Zajęcia prowadzone w języku angielskim zapewniają osiągnięcie efektów na poziomie co najmniej B2+.
Moduł obieralny (semestr zimowy)	2	K2A_U1 K2A_U10	Przedmiot obieralny związany z dyscypliną inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka. Do wyboru będą przedmioty z obszaru: środowisko, transformacja energetyczna i odnawialne źródła energii. W zależności od zainteresowań student będzie mógł pogłębić wiedzę z zakresu analiz środowiskowych, norm zarządzania środowiskowego, wymagań w zakresie ochrony i inżynierii środowiska lub w zakresie dostępu praktyk transformacji energetycznej, czyli przejścia z energetyki opartej na konwencjonalnych źródłach energii na odnawialne źródła energii, lub w zakresie odnawialnych źródeł energii, najlepszych dostępnych technologii, projektowania i wyboru technologii w zależności od warunków danego regionu. Zajęcia prowadzone w języku angielskim zapewniają osiągnięcie efektów na poziomie co najmniej B2+.
Moduł obieralny (semestr letni)	2	K2A_U1 K2A_U10	Przedmiot obieralny związany z dyscypliną inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka. Do wyboru będą przedmioty z obszaru: środowisko, transformacja energetyczna i odnawialne źródła energii. W zależności od zainteresowań student będzie mógł pogłębić wiedzę z zakresu analiz środowiskowych, norm zarządzania środowiskowego, wymagań w zakresie ochrony i inżynierii środowiska lub w zakresie dostępu praktyk transformacji energetycznej, czyli przejścia z energetyki opartej na konwencjonalnych źródłach energii na odnawialne źródła energii, lub w zakresie odnawialnych źródeł energii, najlepszych dostępnych technologii, projektowania i wyboru technologii w zależności od warunków danego regionu. Zajęcia prowadzone w języku angielskim zapewniają osiągnięcie efektów na poziomie co najmniej B2+.
Praca dyplomowa(SUT) *	20	K2A_W1 K2A_U1 K2A_U10	Praca własna studenta w celu realizacji postawionego problemu technicznego wybieranego przez studenta spośród listy proponowanych tematów pracy, każdorazowo konsultowany z promotorem pracy. Tematy będą ściśle powiązane z tematyką studiów, tj. np. odnawialne źródła energii, zaawansowane technologie energetyczne, technologie wykorzystania ciepła i energii, modelowanie systemów energetycznych, polityka energetyczna i środowiskowa, aspekty prawne i technologiczne branży energetycznej, rozwiązania dla przemysłu, włączając analizy i ewaluacje różnych koncepcji inżynierskich lub badania w skali laboratoryjnej lub półtechnicznej itp. Zajęcia prowadzone w języku angielskim zapewniają osiągnięcie efektów na poziomie co najmniej B2+.
Seminarium dyplomowe (SUT)	10	K2A_W1 K2A_U1 K2A_U10	Zajęcia seminaryjne. Tematy będą ściśle powiązane z tematyką studiów, tj. np. odnawialne źródła energii, zaawansowane technologie energetyczne, technologie wykorzystania ciepła i energii, modelowanie systemów energetycznych, polityka energetyczna i środowiskowa, aspekty prawne i technologiczne branży energetycznej, rozwiązania dla przemysłu, włączając analizy i ewaluacje różnych koncepcji inżynierskich lub badania w skali laboratoryjnej lub półtechnicznej itp. Zajęcia prowadzone w języku angielskim zapewniają osiągnięcie efektów na poziomie co najmniej B2+.
Zarządzanie i energia – moduł obieralny (IST)	6	K2A_W1 K2A_U1 K2A_U10	Przedmiot obieralny związany z dyscypliną inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka. Do wyboru będą przedmioty z obszaru: zarządzanie systemami energetycznymi; ekonomia i rynki energii; ekonomia inżynierska lub seminaria na temat innowacji i zrównoważonego rozwoju. Zajęcia prowadzone w języku angielskim zapewniają osiągnięcie efektów na poziomie co najmniej B2+.
Moduł specjalistyczny - obieralny (IST)	18	K2A_W1 K2A_U1 K2A_U10	Przedmiot obieralny związany z dyscypliną inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka. Do wyboru będą przedmioty z obszaru: odnawialne energie, paliwa lub magazynowanie energii. W treściach programowych studenci mogą pogłębić wiedzę z zakresu odnawialnych źródeł i rozproszonej energii lub magazynowania energii, morskiej energii wiatrowej lub energii słonecznej z paneli PV bądź termicznej energii słonecznej, hydroenergii lub energii i zrównoważonego rozwoju: podstaw ilościowych, silników lub geostatystyki, energii z odpadów lub produkcji i zapotrzebowania na energię elektryczną bądź rafinacji i współprzetwarzania ropy naftowej lub silników.

			Zajęcia prowadzone w języku angielskim zapewniają osiągnięcie efektów na poziomie co najmniej B2+.
Moduł obieralny (IST)	6	K2A_U10 K2A_K1	Przedmiot obieralny związany z dyscypliną inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka. Do wyboru będą przedmioty z dowolnego obszaru związanego z kierunkiem studiów, obejmujące treści związane z doskonaleniem kompetencji przyszłego magistra inżyniera. Zajęcia prowadzone w języku angielskim zapewniają osiągnięcie efektów na poziomie co najmniej B2+.
Praca magisterska (IST)	30	K2A_W1 K2A_U1 K2A_U10	Praca własna studenta w celu realizacji postawionego problemu technicznego wybieranego przez studenta spośród listy proponowanych tematów pracy, każdorazowo konsultowany z promotorem pracy. Tematy będą ściśle powiązane z tematyką studiów, tj. np. odnawialne źródła energii, zaawansowane technologie energetyczne, technologie wykorzystania ciepła i energii, modelowanie systemów energetycznych, polityka energetyczna i środowiskowa, aspekty prawne i technologiczne branży energetycznej, rozwiązania dla przemysłu, włączając analizy i ewaluacje różnych koncepcji inżynierskich bądź badania w skali laboratoryjnej lub półtechnicznej itp. Zajęcia prowadzone w języku angielskim zapewniają osiągnięcie efektów na poziomie co najmniej B2+.

### Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia

Nazwa sposobu weryfikacji i oceny efektów uczenia się	Opis sposobu weryfikacji i oceny efektów uczenia się
Egzamin pisemny	Egzamin pisemny obejmuje opisowe odpowiedzi na pytania dotyczące zagadnień obejmujących treści programowe danego przedmiotu. Czas trwania egzaminu jest ograniczony i podawany przez egzaminatora przed rozpoczęciem egzaminu.
Egzamin ustny	Egzamin ustny obejmuje ustne odpowiedzi na pytania dotyczące zagadnień obejmujących treści programowe danego przedmiotu. Student ma prawo do ograniczonego czasowo przygotowania się do odpowiedzi oraz sporządzania notatek.
Sprawdzian pisemny	Sprawdzian pisemny obejmuje fragment treści programowych przedmiotu, np. jedno ćwiczenie laboratoryjne, określony typ zadań itp.
Test	Test polega na wyborze jednej lub kilku podanych odpowiedzi na postawione pytanie.
Kolokwium pisemne	Kolokwium pisemne obejmuje opisowe odpowiedzi na pytania dotyczące zagadnień obejmujących treści programowe danego przedmiotu. Czas trwania kolokwium jest ograniczony i jest podawany przez egzaminatora przed jego rozpoczęciem. Ta forma weryfikacji może być stosowana w przypadku przedmiotów niekończących się egzaminem.
Kolokwium ustne	Kolokwium ustne obejmuje ustne odpowiedzi na pytania dotyczące zagadnień obejmujących treści programowe danego przedmiotu. Student ma prawo do ograniczonego czasowo przygotowania się do odpowiedzi oraz sporządzania notatek. Ta forma weryfikacji może być stosowana w przypadku przedmiotów niekończących się egzaminem.
Elaborat	Student przygotowuje obszernie opracowanie pisemne wybranego zagadnienia dotyczącego treści kształcenia danego przedmiotu.
Ocena pracy dyplomowej	Student przygotowuje pisemne opracowanie, liczące od kilkunastu do kilkuset stron, będące sprawozdaniem z przeprowadzonych przez studenta działań. Praca dyplomowa może mieć charakter teoretyczny, praktyczny lub może zawierać opis wykonanych eksperymentów i obserwacji. Na studiach I stopnia praca dyplomowa może mieć charakter projektu.
Ocena sprawozdania	Sprawozdanie zawiera opis pomiarów, badań, obserwacji itp. przeprowadzonych w ramach ćwiczenia laboratoryjnego, wyjazdu terenowego, praktyki, stażu itp. Sprawozdanie może podlegać zaliczeniu bez wystawiania oceny.
Ocena projektu	Projekt stanowi potwierdzenie realizacji konkretnego zadania (najczęściej inżynierskiego) wykonanego po przyjęciu narzuconych przez prowadzącego założeń wstępnych. Dopuszcza się m.in. następujące formy projektów: opracowanie pisemne, program komputerowy, rysunek, model matematyczny itp.
Ocena prezentacji	Student przygotowuje prezentację, najczęściej multimedialną, w której prezentuje opis wybranego zagadnienia, efekty badań itp. Prezentacja powinna być wygłoszona w ramach zajęć.
Obserwacja i ocena aktywności i umiejętności studenta	Prowadzący, na podstawie obserwacji zachowania studenta, jego aktywności i umiejętności wykazanych w trakcie zajęć, może uznać osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia.